

# Зуботехническое материаловедение



- Зуботехническое материаловедение — это раздел, изучающий материалы, применяемые в ортопедической стоматологии и зуботехнической практике.
- В курсе зуботехнического материаловедения изучаются в основном те свойства и качества материалов, которые связаны с технологическим процессом изготовления зубных протезов, применением данного материала в условиях полости рта, влиянием на состояние органов полости рта и всего организма человека.

Для изготовления зубного протеза любой конструкции применяются две группы материалов: одни материалы основные, конструкционные; они непосредственно входят в состав деталей протезов, другие используются как вспомогательные — клинические и лабораторные.

# Зуботехнические материалы

- Стоматологический гипс – популярный вспомогательный материал, который используется в ортопедической стоматологии. Из зуботехнического гипса изготавливают высокопрочные модели ортопедических конструкций. Это недорогой и пластичный материал, отличающийся неприхотливостью в использовании. Существует 5 классов стоматологических гипсов, но наибольшей популярностью пользуются гипсы 3 класса и гипсы 4 класса – твердые и сверхтвердые зуботехнические гипсы.

- **Зуботехнический силикон** – универсальный материал, из которого изготавливают качественные слепки съемных и несъемных протезов. Основные достоинства дублирующего силикона – прочность, устойчивость к воздействию кислоты, щелочи, солей и других агрессивных сред. **Зуботехнические силиконы** обладают способностью перераспределять влагу, заполняя при этом любые свободные пространства. По этой причине дублирующий силикон успешно применяется в различных видах и техниках зуботехнических работ.

# СВОЙСТВА ГИПСА

## ○ **Стабильность размеров**

По завершении процесса затвердения материала, его размеры не изменяются совсем или претерпевают лишь незначительные изменения. Гипсовые модели обладают идеальной устойчивостью при хранении, хотя гипс слабо растворим в воде. По этой причине не следует промывать поверхность гипсовых моделей горячей водой.

## **Прочность при сжатии**

*Прочность при сжатии* — механическое свойство, обычно применяемое для оценки прочности гипса.

## ○ **Прочность при растяжении**

Прочность при растяжении обычного гипса во влажном состоянии очень низкая (примерно 2 МПа). Это обусловлено пористой и хрупкой природой гипса, в результате чего зубы и края на гипсовой модели могут легко повреждаться при грубом обращении. Прочность при растяжении высокопрочного гипса в два раза выше, чем прочность обычного, поэтому лучше использовать этот тип гипса для моделей при изготовлении мостовидных протезов и для штампиков.

## ○ **Твердость и износостойкость**

Твердость поверхности гипса очень низкая, поэтому этот материал очень легко царапается и истирается. В качестве альтернативных материалов для моделей изучаются эпоксидные пластмассы, поскольку у них лучше показатель воспроизведения деталей, они более устойчивы к истиранию и у них выше прочность при изгибе по сравнению с гипсом, но эти материалы подвержены полимеризационной усадке.

### **Клиническое значение**

Если не учитывать при изготовлении моделей усадку эпоксидных пластмасс при отверждении, то полученные на этих моделях литые протезы могут не соответствовать по размеру и не обеспечивать постановку протезов во рту.

- *Преимущества*

- Размерная точность и стабильность
- Дешевизна материала
- Хороший цветовой контраст

- *Недостатки*

- Низкая прочность при растяжении, хрупкость, низкая износостойкость
- Слабое воспроизведение деталей
- Слабая смачиваемость эластомерными оттискными материалами

# СВОЙСТВА ЗУБОТЕХНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

- Изучение физических и химических свойств зуботехнических материалов имеет большое практическое значение при технологии изготовления зубных протезов, лечебных аппаратов и др. Качество протезов любой конструкции во многом зависит от свойств конструктивных и вспомогательных материалов.  
Современная зуботехническая лаборатория представляет собой производственный цех, где производится отливка моделей — моделирование, получение штампов, прессование, литье деталей протезов из сплавов металлов, здесь же пользуются аппаратами для штамповки, литья металлов, прокатными вальцами, паяльными аппаратами, электромоторами. Все это требует от зубного техника не только знаний по технике изготовления протезов, но и правильного использования аппаратуры, влияния того или иного технологического процесса на свойства и качество материала. Нарушение технологии при использовании материала может привести к понижению его прочности и появлению отрицательных свойств, влияющих на органы полости рта, и т. д.  
При выборе конструкции протезов, подборе металлов для протеза врачи-ортопеды и зубные техники должны помнить, что разнородные металлы — сплавы металлов в полости рта могут быть несовместимы. У носителей протезов из различных сплавов металлов возможно возникновение неблагоприятных факторов — микроэлектроток, раздражающих слизистую оболочку полости рта и отрицательно влияющих на организм.

## Конструктивные особенности съемного пластиночного протеза

- - положением и величиной дефекта;
- количеством сохранившихся зубов;
- состоянием твердых тканей и пародонта зубов;
- состоянием слизистой оболочки, выстилающей протезное ложе;
- сохранностью альвеолярного отростка и выраженностью твердого неба.



○ Конструктивные части съемного пластиночного протеза (СПП).

- базис;
- удерживающие элементы;
- искусственные зубы.

Базис (основа) СПП

Пластинка из пластмассы или металлическая, на которой укрепляются искусственные зубы и приспособления для удержания протеза во рту. Базис протеза располагается на альвеолярном отростке нижней челюсти, а на верхней челюсти еще и на небе. Жевательное давление от искусственных зубов передается через него на слизистую оболочку протезного ложа.

# Требования к базисам.

- Для равномерного распределения базис съемного протеза должен обладать прочностью, упругостью и минимальной пластичностью.
- Должен быть изготовлен из материала, который мало адсорбирует компоненты ротовой жидкости и пищевых продуктов, легко поддаваться чистке обычными средствами, предназначенных для ухода за зубами.
- Внутренняя поверхность протеза должна точно соответствовать рельефу подлежащего слизистой оболочки для исключения её травматизации при передаче жевательного давления.
- Толщина пластмассового базиса в среднем равен 2 мм, металлический базис при большой прочности имеет толщину от 0,2-0,6мм.

# Искусственные зубы. Требования.

- Изготовлены из материала, не обладающего раздражающим или вредным действием.
- Зубы должны иметь правильную анатомическую форму.
- Должны иметь красивую и разнообразную окраску. Зубы должны не разрушаться от жевательного давления не быть хрупкими и мало стираться.
- Должны монолитно соединяться с базисом протеза, материал из которого делают зубы должен быть доступным и дешевым.



# ФИКСАЦИЯ.

Это укрепление протеза на челюсти при покое и при вспомогательных движениях - не жевательных (дыхание, глотание, речь, зевание, смех)

Задачи:

- удерживать съемный протез от смещения в вертикальном и горизонтальном направлении.
- предотвращать вредное механическое воздействие съемных зубных протезов на опорные зубы и подлежащие ткани протезного ложа, оптимально перераспределяя его.

Отрицательные явления.

- нарушение тактильной, вкусовой, температурной чувствительности.
- нарушение речи.
- ухудшение самочувствия слизистой оболочки полости рта, её раздражение.
- в местах прилегания протеза к естественным зубам возникает краевой пародонт с образованием патологических карманов.
- нарушение кровообращения слизистой оболочки и надкостницы и как следствие усиление атрофии альвеолярного отростка.

# Частичные зубные протезы

- Из главных достоинств комбинированных протезов следует выделить:
- высокую надежность;
- многообразие способов крепежа (с помощью кламмеров или аттачменов);
- универсальность использования;
- широкий выбор составных элементов (основы и искусственных зубов).



# Частичные протезы: преимущества и недостатки

## ⦿ Плюсы:

- ⦿ возможна установка без препарирования соседних зубов;
- ⦿ при необходимости на них можно устанавливать дополнительные зубы;
- ⦿ частичные съемные протезы легки в уходе;
- ⦿ способны обеспечить хороший эстетический эффект;
- ⦿ являются идеальным решением при лечении вторичной адентии, а также обладают сравнительно доступной ценой.

- **Минусы:**
- **Слабая фиксация.** Частой причиной недовольства пациентов от использования частичных протезов является их случайное выскальзывание из полости рта при разговоре или в других ситуациях. Решить данную неприятность можно с помощью различных клеевых материалов и кремов. Однако и такой подход даст только временный эффект.
- **Атрофия альвеолярного отростка.** Из-за того, что жевательное давление при использовании частичных съемных протезов передается прямо на слизистую альвеолярного отростка, существует высокий риск его атрофии. А сужение сосудов, наблюдаемое при этом, уменьшает отток крови и способствует развитию отека слизистой в целом.
- **Парниковый эффект.** Низкая теплопроводность частично съемных протезов нейлоновых и акриловых (с базисом из данных материалов) вызывает разницу температур между областью под протезом и вокруг него. А в совокупности с пористостью этих материалов и скоплением в них остатков пищи, парниковый эффект может вызвать воспаление слизистой под протезом и неприятный запах изо рта.

# Этапы изготовления частично-съемных протезов

- В среднем изготовление частичного съемного пластиночного протеза и других видов занимает 2-4 недели и состоит из следующих этапов:
- Специалист проводит диагностику пациента, устраняет различные заболевания ротовой полости и снимает слепки с челюстей.
- В зуботехнической лаборатории создается индивидуальная «ложка», далее используемая врачом для создания высокоточных слепков.
- На основе слепка изготавливается восковая заготовка.
- Производится вычисление требуемых параметров и примерка. Затем заготовка поступает обратно в лабораторию, где производится полноценный протез.
- Готовое изделие примеряется и сдается пациенту в постоянное пользование.

# Крем Корега для частичных протезов

- Использование данного крема позволяет надежно зафиксировать протез на поверхности десен, а также заполнить все свободные пространства, остающиеся при обычном применении протеза. Благодаря этому становится невозможным попадание пищи под конструкцию, что защищает десна от серьезных повреждений. Кроме того, как отмечают пациенты, использование крема Корега значительно снижает интенсивность натертостей и раздражения десен.
- **Способ применения.** Определенное количество крема наносят тонким слоем или точечно на сухой и чистый протез. При этом крем следует распределять так, чтобы он не находился близко к краю протеза. Далее необходимо установить устройство в полость рта, плотно прижать и задержать его в таком положении несколько секунд. Удалять остатки крема с протеза и десен необходимо чистой салфеткой, слегка смоченной маслом.
- **Побочные эффекты.** В редких случаях возможно возникновение повышенного слюноотделения, дисбаланс вкусовых ощущений и тошнота. Крайне редко наблюдается развитие местных аллергических явлений.
- **Противопоказания.** Повышенный уровень чувствительности к компонентам крема.



## Базис протеза выполняет следующие функции:

- - на нем крепятся искусственные зубы, кламмеры, каркасы, направляющие пластинки;
- - через него происходит передача жевательного давления на ткани протезного ложа;
- - частично базис участвует в процессе фиксации протеза в полости рта;
- - базис осуществляет опорно-формирующую функцию при пластике лица, слизистой оболочки полости рта;
- - базис возмещает атрофированные альвеолярные части;
- - он играет эстетическую роль, являясь искусственной десной.

# Материал для изготовления базиса

- Должен обладать достаточной прочностью, упругостью и минимальной пластичностью. Кроме того, этот материал, из гигиенических соображений, должен мало адсорбировать компоненты слюны и пищи, легко поддаваться чистке обычными средствами по уходу за зубами. Чаще всего базисы съемных протезов изготавливают из полимеров акриловой группы. К отечественным базисным пластмассам относятся этакрил, фторакс, бакрил, акрел, акронил и др. В сложных случаях для большей прочности используют сплавы металлов: нержавеющей сталь (материал для изготовления штампованных базисов) и кобальтохромовый сплав (для литых базисов). Толщина акрилового базиса – около 2 мм, металлического – 0,2-0,6 мм. Величина (протяженность) базиса зависит от числа сохранившихся зубов, степени атрофии альвеолярного отростка, состояния слизистой оболочки и др.

- Возможные побочные действия базиса съёмного протеза:
- - базис оказывает давление (баротравма) на подлежащие ткани протезного ложа, вызывая их атрофию;
- - жевательное давление передается на надкостницу и кость, оказывая на них повреждающее действие;
- - происходит десквамация (удаление наружного рогового слоя) эпителия, что нарушает выносливость слизистой оболочки к внешним раздражителям и вызывает ее очаговое воспаление (в частности, травматические стоматиты);
- - нарушается терморегуляция и аэрация слизистой оболочки, уменьшается теплоотдача, возникает разрыхление слизистой оболочки, повышение ее проницаемости;

# Искусственные зубы

- Искусственные зубы различных типоразмеров и расцветок для съемных протезов изготавливают фабричным путем из акрилового полимера или из керамики.

# Фарфоровые искусственные зубы

- Обладают высокой эстетичностью их светоотражающая способность близка к таковой для естественных зубов, а светостойкость крайне высока. Они абсолютно не представляют вреда для организма. В то же время необходимо отметить и недостатки фарфоровых зубов: низкую прочность, недостаточно прочное соединение с базисом.

# Пластмассовые искусственные зубы

- Используются при глубоком прикусе, при деформации зубных рядов. Они более технологичны (легко поддаются шлифовке), химически соединяются с базисом протеза, но обладают низкой износостойкостью и цветостойкостью. Поэтому сроки пользования съемными протезами с пластмассовыми искусственными зубами не должны превышать 3-4 лет (в противном случае может возникнуть функциональная перегрузка сохранившихся естественных зубов). Пластмассовые искусственные зубы изготавливают из полимеров с объемной сетчатой и привитой структурой с введением люминофора (Эстедент-2).

# Оттиски, слепки

- Оттиск — обратное (негативное) изображение поверхности твердых и мягких тканей, расположенных на протезном ложе и его границах. Термин "слепок" используется, если оттискным материалом был гипс.  
Классификация оттисков:  
Различают анатомические (ориентировочные) и функциональные оттиски. Первые снимаются стандартной или индивидуальной ложкой без применения функциональных проб, а следовательно, без учета функционального состояния тканей, расположенных на границах протезного ложа. Функциональный оттиск снимается индивидуальной ложкой с использованием специальных функциональных проб, позволяющих отразить подвижность переходной и других складок слизистой оболочки, расположенных на границе протезного ложа. Функциональный оттиск, как правило, снимается с беззубых челюстей, а по показаниям - и с челюстей, частично утративших зубы.

- Функциональные оттиски могут быть классифицированы по способу оформления краев оттиска и степени отжатия слизистой оболочки. В первом случае можно говорить об оттисках, края которых оформлены пассивными, жевательными и другими движениями, а также с помощью функциональных проб. Во втором - оттиски делят на компрессионные и разгружающие, т. е. снятые под минимальным давлением.

Оттиск компрессионный. Функциональный оттиск, при котором сдавливаются сосудистые поля (буферные зоны) протезного ложа. Компрессия достигается путем жевательного давления или произвольного давления рукой врача. В первом случае на пластмассовой ложке укрепляют прикусные валики и перед снятием оттиска определяют центральное соотношение челюстей.

Оттиск разгружающий. Функциональный оттиск, снимаемый при минимальном давлении. Термин неудачен, так как все оттиски снимаются с применением большего или меньшего давления. Выделяют также двойной оттиск, с помощью которого удается получить точный отпечаток дешевого края и зубодесневого кармана.

# Требования к оттискам:

- Оттиск должен четко отображать рельеф протезного ложа. При выведении из полости рта оттиск не должен деформироваться. Оттиск при хранении не должен давать усадку. Оттиск должен быть способен подвергаться дезинфекции. Оттиск должен легко отделяться от модели.
- Виды и подбор оттискных ложек
- Оттиски снимаются специальными оттискными ложками, которые бывают стандартными и индивидуальными. Стандартные ложки изготавливают фабричным путем из нержавеющей стали, пластмассы для верхней и нижней челюсти. Они имеют различную величину и форму.

- Для отдельных больных стандартные ложки приспособляются путем Удлинения бортов воском, выпиливания отверстий для сохранившихся зу-оов. Это позволяет избежать некоторых трудностей при получении оттиска.

Однако стандартные ложки не всегда пригодны для этой цели. Особенно трудно, используя их, точно отобразить беззубые челюсти. В этом случае необходимо изготовить индивидуальные ложки из пластмассы, стенса или металла. Их может приготовить техник-лаборант на рабочей модели, отлившей по оттиску, снятому стандартной ложкой, или врач-ортопед (из воска) непосредственно во рту у больного.

- При подборе оттисковой ложки нужно учитывать, что:
  1. борта ложки должны отстоять от зубов или альвеолярного отростка не менее чем на 3-5 мм;
  2. размер ложки должен, соответствовать длине зубного ряда, по длине - больше на 5-10 мм; по ширине - в 2 раза шире оставшихся зубов.

# Характеристика сплавов, применяемых в ортопедической стоматологии

- В настоящее время в стоматологии используется свыше 500 сплавов. Международными стандартами (ISO, 1989) все **сплавы металлов разделены на следующие группы:**
- 1. Сплавы благородных металлов на основе золота.
- 2. Сплавы благородных металлов, содержащих 25-50% золота или платины или других драгоценных металлов.
- 3. Сплавы неблагородных металлов.
- 4. Сплавы для металлокерамических конструкций:
  - а) с высоким содержанием золота (>75%);
  - б) с высоким содержанием благородных металлов (золота и платины или золота и палладия — > 75%);
  - в) на основе палладия (более 50%);
  - г) на основе неблагородных металлов:
    - — кобальта (+ хром > 25%, молибден > 2%);
    - — никеля (+ хром > 11%, молибден > 2%).

- Более упрощенно выглядит классическое подразделение на благородные и неблагородные сплавы. Кроме того, применяемые в ортопедической стоматологии сплавы можно классифицировать по другим признакам:
- — по назначению (для съемных, металлокерамических, металло-полимерных протезов);
- — по количеству компонентов сплава;
- — по физической природе компонентов сплава;
- — по температуре плавления;
- — по технологии переработки и т. д.

# Металлический каркас зубного протеза

— это его основа, которая должна полностью противостоять жевательным нагрузкам. Кроме того, он должен перераспределять и дозировать нагрузку, обладать определенными деформационными свойствами и не менять своих первоначальных свойств в течение длительного времени функционирования зубного протеза. То есть, кроме общих требований, к сплавам предъявляются и специфические требования. Если сплав металлов предназначен для облицовывания керамикой, ему необходимо отвечать следующим специфическим требованиям:

- 1) быть способным к сцеплению с фарфором (см. табл. 30):
- 2) температура плавления сплава должна быть выше температуры обжига фарфора;
- 3) коэффициенты термического расширения (КТР) сплава и фарфора должны быть сходными.

## **Сплавы на основе благородных металлов подразделяются на:**

- золотые;
- золото-палладиевые;
- серебряно-палладиевые.

Сплавы металлов благородных групп имеют лучшие литейные свойства и коррозионную стойкость, однако по прочности уступают сплавам неблагородных металлов.

### **Сплавы на основе неблагородных металлов включают:**

- хромоникелевую (нержавеющую) сталь;
- кобальтохромовый сплав;
- никелехромовый сплав;
- кобальтохромомолибденовый сплав;
- сплавы титана;
- вспомогательные сплавы алюминия и бронзы для временного пользования. Кроме того, применяется сплав на основе свинца и олова, отличающийся легкоплавкостью.

# Сплавы на основе неблагородных металлов включают

- хромоникелевую (нержавеющую) сталь;
- кобальтохромовый сплав;
- никелехромовый сплав;
- кобальтохромомолибденовый сплав;
- сплавы титана;
- вспомогательные сплавы алюминия и бронзы для временного пользования. Кроме того, применяется сплав на основе свинца и олова, отличающийся легкоплавкостью.

Спасибо за внимания

